



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08280792 A**(43) Date of publication of application: **29.10.96**

(51) Int. Cl

A61M 1/14
A61J 3/00
B01F 1/00
B01F 15/04

(21) Application number: **07089237**(22) Date of filing: **14.04.95**(71) Applicant: **NIKKISO CO LTD**

(72) Inventor:
EJIRI TOMOMICHI
KINOSHITA HIROSHI
YAMADA SATOAKI

(54) **SODIUM BICARBONATE DISSOLVING DEVICE**
FOR LARGE NUMBER OF PEOPLE

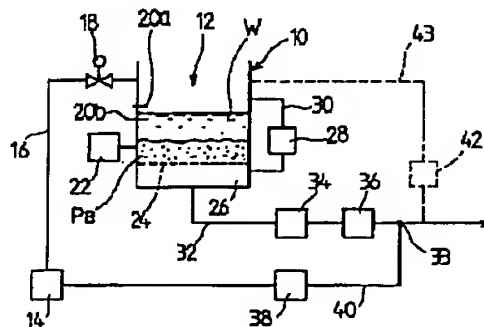
(57) Abstract:

PURPOSE: To make it possible to supply a large volume of a sodium bicarbonate soln. with a small-sized equipment by continuously dissolving sodium bicarbonate powder into water, diluting this soln. with water to a concd. soln., further adjusting the mixing ratio with water until a target concn. is attained and supplying this soln. to a dialyze preparing device.

CONSTITUTION: The concd. soln. (B concd. soln.) is prepd. by supplying the sodium bicarbonate powder (PB) and the water to a dissolving vessel 10 and stirring both by a stirring means 22, thereby dissolving the powder. A degassing means 28 is the operated to discharge the inside of a block chamber 26 via a discharge line 30 and to admit the B concd. soln. to the block chamber 26. The B concd. soln. control means 34 is driven to supply the B concd. soln. to the dialyze preparing device via a concn. measuring means 36. The water is then supplied from a water feed line 40 in such a manner that the target concn. is attained in accordance with the concn. measured by a concn. measuring means 36. The water level of the dissolving vessel 10 is controlled by controlling the opening and

closing of a control valve 18 by the detection signals of upper and lower level detectors 20a, 20b.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)10月29日

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 10 頁)

(54) 【発明の名称】 多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重炭酸ナトリウム粉末と水とを導入してこれらを攪拌混合し、フィルタを介して画室に重炭酸ナトリウム濃厚液を得るように構成した溶解槽と、前記溶解槽に連通接続する制御弁を備えた給水手段と、前記溶解槽の画室と連通接続され、重炭酸ナトリウム濃厚液を取出す制御手段と濃度測定手段とを備えた重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段と、前記重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段と結合し、前記濃度測定手段による濃度測定値に応じて重炭酸ナトリウム濃厚液の濃度調整を行い所定濃度の重炭酸ナトリウム液を得るための水制御手段を備えた給水手段とから構成することを特徴とする多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置。

【請求項2】 溶解槽は、その底部にフィルタを介して重炭酸ナトリウム濃厚液を得るための画室を画成し、前記フィルタの上方に攪拌手段を設け、さらにその上方に上限レベル設定器と下限レベル設定器とを設けてなる請求項1記載の多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置。

【請求項3】 攪拌手段は、スクリュの回転、超音波の発信、ポンプによる液循環を行う手段からなる請求項1または2記載の多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置。

【請求項4】 重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段において、重炭酸ナトリウム濃厚液の濃度調整を行うための水制御手段を備えた給水手段との結合点より下流側に、上限レベル設定器と下限レベル設定器とを備えた所定濃度の重炭酸ナトリウム液を貯留するための容器を設けてなる請求項1記載の多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置。

【請求項5】 溶解槽の画室に対し、脱ガス手段を介して外部と連通する排気手段を連通接続してなる請求項1～3のいずれかに記載の多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置。

【請求項6】 フィルタを介して重炭酸ナトリウム濃厚液を得るための画室を画成した溶解槽に対し、前記画室に制御弁を備えた給水手段を連通接続し、さらに前記画室と連通接続すると共にポンプを介し前記フィルタの上部に配置した攪拌手段としての吐出手段と連通接続する吐出ラインを設けてなる請求項1～4のいずれかに記載の多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、血液透析に使用する重炭酸ナトリウム溶液を得るための装置であり、重炭酸ナトリウム粉末と水とから透析液を調整するための多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 今日、透析に用いられる透析液は、重炭酸ナトリウムを含まないもの（以下、A剤という）と、重炭酸ナトリウムを含むもの（以下、B剤という）の2種類の透析用剤から調整される重炭酸透析液が多用されている。

【0003】 通常行われている重炭酸透析液の調整は、所定濃度に調整されたA剤、B剤の各液（以下、A液、B液という）を透析液調整手段に移送し、透析液調整手段でA液、B液、水をそれぞれ所定の比率（通常、A液：B液：水＝1：1.26：32.74）で混合する方法で行われている。

【0004】 最近、B剤として、所定濃度に調整されたB液を購入しないで、重炭酸ナトリウムのみを粉末製剤化したB粉末（以下、B末という）を購入し、透析施設において、重炭酸ナトリウム溶解手段（以下、B末溶解手段という）を使用して、溶解希釈したものをB液として使用する場合が多くなってきている。

【0005】 透析には、多量の透析液が必要であり、多量のB液（通常、患者1人当たり1回の透析で約5l）が消費される。加えて、多数の患者のために、1回約5時間の透析治療を1日に2回行うことは、通常であり、1日に3回の透析治療を行っている施設もある。

【0006】 従って、1日に消費されるB液を1度に調整するには、非常に大きなタンクを必要とし、またB液は安定性に問題があるので、1日に2～3回、B末を溶解してB液を調整することが行われている。このB末溶解手段は、100～300lのタンクに所定量の水とB末を入れ、攪拌して所定濃度（7W/V%の場合が多く、5.8W/V%の場合もある）のB液を得る方法である。

【0007】 多人数の患者の透析では、透析毎に透析治療を受ける患者数が同一とは限らず、1日に調整するB液の量も変化させる必要がある。従って、前記の溶解方法では、大きなスペースが必要であると共に、溶解毎に水およびB末量の計量に神経を使うことになり、煩わしい作業となっている。

【0008】 B末溶解手段で、一度に調整するB液量が少ない方が、省スペースの面で有利である。このような観点から、透析中、随時自動的にB末を溶解し、所定濃度のB液を得るものとして、重炭酸ナトリウム連続溶解装置が提案されている（特公平1-55893号公報）。

【0009】 この連続溶解装置は、粉末フィーダ等の粉末供給手段によりB末を、また給水手段により水を、それぞれ希釈タンクに供給し、攪拌後の濃度に応じて粉末供給手段または給水手段を制御して、重炭酸ナトリウムまたは水を分注することにより、所定濃度のB液を得るように構成したものである。B液は希釈タンクから貯蔵タンクに移され、B液は貯蔵タンクから次工程の透析液調整装置に供給される。これら一連の動作が透析中繰り返される。

【0010】 しかしながら、これはバッチ方式により溶解、濃度調整を行うため、構造、動作が複雑であり、それと共に希釈タンクで調整されるB液量より多い容量の貯蔵タンクが必要である。

【0011】近年、大規模な透析施設も増え、占有スペースを小さくした上で、さらに多くのB液を供給できるB末溶解手段が望まれている。前記提案のバッチ方式では、B液供給量を多くすればする程、希釈タンクおよび貯蔵タンク等のスケールアップ、溶解および濃度調整に要する時間に制約を受ける。

【0012】また、本発明の技術的な背景として、透析中にB末を溶解しながら、それにより得られたB液濃厚液濃度が変化する場合に対応して、透析液調整時に濃厚液の混合量を調整して、所定濃度の混合液を得るものとして、医療処置用流体を調整するためのシステムと、それに使用するカートリッジが提案されている（特開昭63-194666号公報）。

【0013】これは、1回の透析に十分な量のB末が入ったカートリッジ入口に、水源より水が供給され、供給された水がB末と接触することにより溶解し、カートリッジ出口においてほぼ飽和濃度の濃厚液となる。この濃厚液は、カートリッジの下流側に設けられた流量調整手段を介して混合点で水と混合され、この混合点の下流に位置する計測手段により、混合液の溶液濃度を測定し、この濃度測定値に応じて前記流量調整手段を制御し、所定濃度の溶液を得ようとするものである。しかしながら、この種の提案は、1人の患者のために透析液を調整する機能と透析装置の機能を有する単身用透析装置への適用を意図したものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前述した従来の透析液調整装置においては、多数の患者のために透析液を調整するための装置（多人数用透析液調整装置）として適用することは困難である。特に、以下の点に問題がある。

【0015】多数の患者の透析では、透析中に治療を受けている患者数が増減することにより、単位時間当りの透析液の消費量は変化する。

【0016】これに対応するため、多人数用透析液調整装置では、調整した透析液を一旦貯槽に溜め、貯槽から透析液を透析装置に移送し、貯槽内の透析液が少なくなると、透析液の調整を再開して貯槽に透析液を補充するシステムを採用している。

【0017】しかしながら、前記システムにおいては、連続して透析液を調整する機能となっており、しかも多人数用透析液調整装置では、1回の透析で使用するB末量は変化する 경우가多く、従って1回の透析に十分なB末をカートリッジに入れておくものでは、多人数用透析液調整装置への適用は不具合である。

【0018】さらに、B液（濃厚液）は、CO₂を遊離し易いが、前記の提案されたシステムにおいては、フィルタの下流側で発生したCO₂の脱ガス手段について考慮されていない。しかるに、フィルタの下流側で発生したCO₂は、B濃厚液と共に流量制御手段を流れること

になり、濃度制御に支障を生じる。特に、大きな気泡が前記流量制御手段を流れる場合には、問題が大きい。

【0019】そこで、本発明の目的は、溶解槽において重炭酸ナトリウム粉末と水とを供給して重炭酸ナトリウム濃厚液を作成し、この濃厚液を随時希釈して所定濃度の重炭酸ナトリウム溶液を得ることにより、小型の設備により多量の重炭酸ナトリウム溶液の供給を可能とし、しかも透析中においても溶解槽における重炭酸ナトリウム濃厚液の追加作成を簡便に達成することができる多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明に係る多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置は、重炭酸ナトリウム粉末と水とを導入してこれらを攪拌混合し、フィルタを介して画室に重炭酸ナトリウム濃厚液を得るように構成した溶解槽と、前記溶解槽に連通接続する制御弁を備えた給水手段と、前記溶解槽の画室と連通接続され、重炭酸ナトリウム濃厚液を取出す制御手段と濃度測定手段とを備えた重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段と、前記重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段と結合し、前記濃度測定手段による濃度測定値に応じて重炭酸ナトリウム濃厚液の濃度調整を行い所定濃度の重炭酸ナトリウム液を得るための水制御手段を備えた給水手段とから構成することを特徴とする。

【0021】この場合、溶解槽は、その底部にフィルタを介して重炭酸ナトリウム濃厚液を得るための画室を画成し、前記フィルタの上方に攪拌手段を設け、さらにその上方に上限レベル設定器と下限レベル設定器とを設けて構成することができる。

【0022】また、攪拌手段は、スクリュの回転、超音波の発信、ポンプによる液循環を行う手段を使用することができる。

【0023】さらに、重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段において、重炭酸ナトリウム濃厚液の濃度調整を行うための水制御手段を備えた給水手段との結合点より下流側に、上限レベル設定器と下限レベル設定器とを備えた所定濃度の重炭酸ナトリウム液を貯留するための容器を設けた構成とすることもできる。

【0024】なお、溶解槽の画室に対し、脱ガス手段を介して外部と連通する排気手段を連通接続すれば好適である。

【0025】さらにまた、フィルタを介して重炭酸ナトリウム濃厚液を得るための画室を画成した溶解槽に対し、前記画室に制御弁を備えた給水手段を連通接続し、さらに前記画室と連通接続すると共にポンプを介して前記フィルタの上部に配置した攪拌手段としての吐出手段と連通接続する吐出ラインを設けた構成とすることもできる。

【0026】

【作用】本発明に係る多人数用重炭酸ナトリウム溶解装

置によれば、B末を連続して水に溶解すると共に、それによって得られた液（以下、B濃厚液）を水で希釈し、その液（以下、B液）が、所定濃度（目標濃度C1）となるように、B濃厚液の濃度に応じて逐次B濃厚液と水の混合比率を調整し、得られたB液を透析液調整装置に供給するように構成される。

【0027】また、本発明によれば、随時B末を溶解槽に追加投入することにより、長時間に亘り多量のB末を溶解し、B液を調整して、少なくとも1台の透析液調整装置にB液を円滑に供給することができる。

【0028】さらに、透析開始前に、透析中に消費が予想されるB液に相当するB末を計量する必要はなく、適当量投入することができる上に、透析中においても随時B末の追加投入が可能である。

【0029】従って、本発明においては、人手によりB末を溶解槽に投入することは、煩わしい作業ではなく、しかもB液が占める割合は小さいので、従来の多人数透析液供給装置へB液を供給するB末溶解手段と比較して、小型に構成し得ると共に、その調整作業も簡便に達成することができる。すなわち、溶解槽では、B液を調整するのではなく、透析中において溶解槽内はB末とB濃厚液となるように構成すると共に、常に溶解槽に準備されているB濃厚液を随時希釈してB液を調整することができるので、B液を貯えておくための大きな貯槽を必要とせず、小型で多量のB液の供給が可能となる。

【0030】また、容器を設けて、この容器からB液を供給するように構成した場合でも、この容器は大きなものを必要としない。従って、バッチ方式によりB末の溶解およびB液の調整を繰り返して行う構成としたものと比較して、構造および操作が簡単となり、小型で多量のB液の供給が可能となる。

【0031】

【実施例】次に、本発明に係る多人数用重碳酸ナトリウム溶解装置の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0032】実施例1

図1は、本発明装置の一実施例を示す概略系統図である。図1において、参照符号10は溶解槽を示し、この溶解槽10に重碳酸ナトリウム（ NaHCO_3 ）のみを粉末製剤化したB末（PB）と水（W）とを供給する。この場合、B末（PB）は、開口部12より適当量を投入する。なお、この開口部には、通常開閉蓋を設ける。また、水（W）は、ROユニット等の給水源14と連通する給水ライン16により、制御弁18を介して導入し、溶解槽10の所定レベルまで水位が達した際に上限レベル検出器20aによりこの状態を検出して、この上限レベル検出器20aの検出動作により前記制御弁18を閉じて給水を完了する。なお、この場合に使用する水の温度は、10℃でも十分な攪拌により所要濃度のB濃厚液を得ることができるが、溶解速度または制御を容易

にするためには、従来と同様に20～30℃の水温とするのが好適である。

【0033】また、溶解槽10には攪拌手段22が設けられており、この攪拌手段22を動作させることにより、前記溶解槽10に供給したB末の溶解を促進させる。なお、攪拌手段22としては、スクリュの回転、超音波の発信、ポンプによる液循環等を利用した手段を使用することができる。

【0034】しかるに、現在流通している透析用剤AF-2P〔扶桑薬品工業（株）製〕のB末を電子顕微鏡で観察すると、大きさが100μm以下の粒子であるものも多く含まれている。従って、溶解槽10内には、これらのB末が実用上問題ない程度に通過しないフィルタ24を適宜選択して設ける。従って、このフィルタ24は、大きな開口部を有しておらず、フィルタ24の上部から給水する場合には、前記フィルタ24により画成された画室26内の空気は殆ど逃がすことができない。

【0035】そこで、前記溶解槽10の外部に、前記画室26と所定の水位レベルより上方位位置とを連通するよう脱ガス手段28を設けた排気ライン30を配設する。この脱ガス手段28としては、通常電磁制御弁、ポンプ等が使用されるが、ポンプを使用して速やかに画室26内の空気を逃がすようにすることが好ましい。従って、例えば攪拌手段22を動作させた後、脱ガス手段28を動作させることにより、排気ライン30より空気を逃がすと共に、B濃厚液が画室26内に流れ込むことになる。

【0036】このようにして画室26内に滞留したB濃厚液は、液取出ライン32を介して適宜透析液調整装置へ送液を行うように構成される。この場合、前記画室26内におけるB濃厚液の取出しに伴い、適宜攪拌手段22を動作させることにより、フィルタ24を介してB濃厚液が画室26内へ補給される。なお、この場合、B濃厚液は、目標濃度C1より高濃度であることが必要であり、この目標濃度C1は7W/V%あるいは5.8W/V%に設定される。

【0037】液取出ライン32には、定量ポンプ等からなるB濃厚液制御手段34と、電導度計等からなる濃度測定手段36とを設けて、前記B濃厚液制御手段34を駆動することにより、画室26からB濃厚液を液取出ライン32へ導出し、このB濃厚液の濃度を前記濃度測定手段36により測定する。しかるに、前記濃度測定手段36より下流の前記液取出ライン32には、定量ポンプ等からなる水制御手段38を介して前記給水源14と連通する給水ライン40を接続配置する。

【0038】このように構成することにより、前記濃度測定手段36により測定されたB濃厚液の濃度に応じて、逐次前記水制御手段38および必要に応じてB濃厚液制御手段34を調整し、給水ライン40からの給水流速および必要に応じて液取出ライン32からのB濃厚液

流量を調整する。この給水流量とB濃厚液流量との割合により、水とB濃厚液とを混合したB液が目標濃度C1となるように、前記水制御手段38および必要に応じてB濃厚液制御手段34を制御する。

【0039】なお、前述したB濃厚液濃度に応じて、どのような割合でB濃厚液と水とを混合すれば、所定濃度のB液が得られるかのデータは、前もって適宜制御手段に保持させておき、この保持したデータに基づいて前記各制御手段を制御してB液を調整する。このようにして調整されたB液は、透析液調整装置へ順次移送される。

【0040】次に、透析中における溶解槽10への追加給水を行う場合について説明する。

【0041】例えば、B濃厚液制御手段34の駆動により、B濃厚液が消費され、溶解槽10の画室26に滞留したB濃厚液が取出されて、溶解槽10の水位が下限レベル検出器20bの設定レベルまで低下した際に、前記下限レベル検出器20bの作用下に制御弁18を開いて給水ライン16より溶解槽10内へ給水を行う。次いで、溶解槽10の水位が上限レベル検出器20aの設定レベルまで上昇した際に、前記上限レベル検出器20aの作用下に前記制御弁18を閉じて給水を完了する。

【0042】しかるに、B濃厚液は、CO₂を遊離し易く、多量のB末の溶解、B濃厚液の消費に伴い、画室26内にCO₂が溜まり、この結果CO₂が大きな気泡となって液取出ライン32に流出し、B液の調整に支障を来すことになる。そこで、本実施例においては、適宜脱ガス手段28を作動し、画室26内のCO₂を溶解槽10の外部へ逃がし、液取出ライン32に多量のCO₂が流出しないように構成される。

【0043】また、B濃厚液の消費に伴い、溶解槽10内のB末は減少するが、随時溶解槽10にB末を追加投入することにより、連続して長時間に亘り多量のB液の調整およびその供給を行うことができる。なお、溶解槽10へのB末投入は、その他粉体フィーダ等で行うことも可能であるが、簡便には人手によりB末投入作業を行うようにしてもよい。

【0044】すなわち、本実施例においては、溶解槽10に投入するB末は、特に計量して投入する必要はない上に、透析中においても追加投入することができるので、B末の投入作業は煩わしい作業ではなく、人手によりこの作業を行うのに支障はない。

【0045】従って、この場合、B濃厚液濃度が低下したことを検出することにより、溶解槽10内のB末量の減少を報知するようにすることが望ましい。溶解槽10内にB末が十分にある状態において、攪拌により溶解が促進した場合には、B濃厚液は飽和濃度のものが得られる。そして、B末が残り少なくなると、溶解が十分に行われず、B濃厚液濃度は低下する。

【0046】そこで、濃度測定手段36の測定値が、設定濃度C2（目標濃度C1より高濃度に設定される）以

下になった時、ブザーまたは表示機能を有する警報手段により報知するように構成する。この場合、さらに追加給水をしないように構成することもできる。また、この警報報知に際して、人手により必要に応じてB末を追加投入すればよい。

【0047】図5は、透析液調整装置の構成例を示すものである。現在において使用されている透析液調整装置においては、種々の方法により、水とA液とB液とを、所定の比率で混合して重碳酸透析液を調整している。そこで、図5は、多人数用透析液調整装置の透析液調整手段の概略を示すものである。

【0048】すなわち、図5に示す構成において、透析液の調整は次のように行われる。参照符号50aはA液計量槽、50bはB液計量槽を示し、これらの各計量槽50aおよび50bには、透析液調整装置の外部からA液およびB液が、それぞれポンプ（図示せず）並びに制御弁52aおよび52bを介して給液ライン54aおよび54bにより給液され、それぞれ所定量が計量される。このようにして、それぞれ所定量が計量されたA液およびB液は、それぞれ制御弁56aおよび56bを備えた流路58aおよび58bを介して混合槽60に移送する。これと共に、前記混合槽60には、制御弁62を介して給水ライン64より給水を行い、液位がレベル検出器66による設定レベルに到達した時点で、制御弁62を閉じて給水を停止する。

【0049】また、前記混合槽60の外側部にポンプ68および透析液濃度測定手段70を設けた循環流路72を配設し、混合槽60内の液を攪拌しながら透析液濃度を測定する。そして、透析液濃度が正常濃度であることが確認されれば、前記循環流路72の一部より制御弁74を介して導出される排出流路76により透析液貯槽（図示せず）に移送し、貯留した透析液を多人数の透析装置に対して適宜供給し得るように設定する。

【0050】前述した図5に示す構成からなる透析液調整手段は、通常1台の透析液調整装置においては、2系統設けられて、これらが交互に透析液調整を行うように構成される。また、図5に示す透析液調整手段に対し、前記図1に示す実施例の多人数用重碳酸ナトリウム溶解装置で得られたB液を供給する場合には、前記2系統の透析液調整手段の内のいずれか一方でも、B液計量が必要な時に、図1に示す装置によりB液の調整を行えばよい。

【0051】また、図1に示す実施例において、液取出ライン32には、給水ライン40との合流点33より下流側に、リリーフバルブ42を備えたリリーフライン43（破線で示す）を接続配置し、このリリーフバルブ42の設定圧を、前記B液計量槽50b（図5参照）へのB液供給が可能となるように設定する。これにより、液取出ライン32の圧力すなわちリリーフバルブ42の一次側圧力が設定圧以上になった時に、B液をリリーフバ

ルブ 42 を介して溶解槽 10 へ逃がすように構成すれば好適である。また、B 液を、1 台の透析液調整装置に限らず、複数の透析液調整装置に供給するように構成することができる。この場合、各透析液調整装置からの信号により B 液の調整を行えばよい。

【0052】なお、以下に説明する実施例 2 および実施例 3 に示す溶解装置においては、透析液調整装置からの信号によらずに、B 液の調整を行うことができるので、少なくとも 1 台の透析液調整装置に対して容易に B 液を供給することができるものである。

【0053】実施例 2

図 2 は、本発明装置の別の実施例を示す概略系統図である。なお、図 2 において、説明の便宜上、前記図 1 に示す実施例と同一の構成部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0054】すなわち、図 2 に示す実施例においては、液取出ライン 32 において、給水ライン 40 との合流点 33 より下流側に、容器 44 を接続配置し、この容器 44 に B 液を貯留して、適宜 B 液を透析液調整装置（図 5 参照）へ移送するように構成したものである。

【0055】しかるに、本実施例において、前記容器 44 は、好適にはエアフィルタ 46 を介して大気に開放されるように構成される。また、容器 44 には、上限レベル検出器 45 a と下限レベル検出器 45 a とを設け、容器 44 内の液位が上限レベル検出器 45 a の設定レベルまで到達すると、B 液の調整を停止し、また液位が下限レベル検出器 45 a の設定レベルまでに至ると、B 液の調整を開始するように制御する。なお、参照符号 48 は、前記容器 44 から導出される B 液供給ラインを示す。その他の構成は、前記図 1 に示す実施例と基本的に同一である。

【0056】このように構成することにより、本実施例によれば、透析液調整装置の透析液調整時にタイミングを合わせて、B 液の調整を行う必要がないので、容易に種々の透析液調整装置に B 液を供給することができる。この場合、透析液調整装置は、多人数用透析液調整装置だけでなく、単身用透析液調整装置であってもよい。

【0057】また、本実施例においては、B 液供給ライン 48 にポンプ手段を設けることは可能であるが、図 5 に示す透析液調整手段以外のものでも、B 液の計量を定量ポンプで行っている透析液調整装置もあることから、B 液供給ライン 48 に B 液の移送を目的としたポンプ手段を特に設ける必要はない。

【0058】さらに、本実施例においては、バッチ方式で B 末を溶解する方法ではなく、常時 B 濃厚液が溶解槽 10 に準備されており、この B 濃厚液を随時希釈して補給することができるので、多量の B 液の供給が可能となると共に、B 液を貯留しておくための貯槽を必要としない。従って、本実施例において、容器 44 は小型に構成することができると共に、容器 44 には B 液の濃度ムラ

を少なくする目的で、例えばミキシング手段等を、必要に応じて容易に設けることができる。

【0059】実施例 3

図 3 は、本発明装置のさらに別の実施例を示す概略系統図である。なお、図 3 において、説明の便宜上、前記図 1 に示す実施例と同一の構成部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0060】すなわち、図 3 に示す実施例においては、溶解槽 10 への給水はフィルタ 24 により画成された底部の画室 26 側から制御弁 18 を介して給水ライン 80 により行うよう構成する。この場合、前記給水ライン 80 の先端側は、2 つに分岐させて、一方の分岐流路 82 a を画室 26 の上部（例えば、フィルタ 24 の近く）に位置させ、他方の分岐流路 82 b を画室 26 の下部（例えば、底部）に位置させる。さらに、溶解槽 10 には、レベル検出器 84 が設けられ、その設定レベルまで前記給水ライン 80 により給水が行われる。

【0061】また、前記給水ライン 80 には、制御弁 18 の下流側において、送液ポンプ 86 を接続配置した分岐吐出ライン 88 を設けて、この分岐吐出ライン 88 を溶解槽 10 のフィルタ 24 の上側に投入された B 末（PB）の中に埋設された吐出手段 90 と連通するように接続配置される。

【0062】その他、前記画室 26 から導出される B 濃厚液の液取出ライン 32 の構成および給水ライン 40 とその合流点との構成並びに容器 44 への接続配置構成は、前記図 2 に示す実施例と共通である。なお、本実施例においては、前記容器 44 に下限レベル検出器 45 b を設けて、B 液の調整の開始および停止を円滑に制御することができることは、前記図 2 に示す実施例と同じである。なお、本実施例においては、容器 44 の頂部と溶解槽 10 の開口部 12 側とを配管 47 により連通することにより、大気に開放されるように構成されると共に、容器 44 内の B 液は B 液供給ライン 48 を介して透析液調整装置へ供給される。

【0063】また、本実施例においては、溶解槽 10 内の B 末（PB）の溶解は、分岐吐出ライン 88 に設けたポンプ 86 を駆動することにより、分岐流路 82 a、82 b から画室 26 内の液を吸込み、この液を分岐吐出ライン 88 を介して吐出手段 90 から吐出することにより、促進される。

【0064】しかるに、前記吐出手段 90 の具体的な構成を示せば、図 4 に示す通りである。図 4 において、吐出手段 90 は、吐出ライン 88 の先端部を形成する吐出管 92 をフィルタ 24 の中心部を支持しながら挿通配置し、この挿通先端部の外周に集液室 94 を形成するようにしてロータ 96 を回転自在に装着する。また、前記ロータ 96 の外周部には、前記吐出管 92 を中心として放射方向延在する噴射パイプ 98、98 をそれぞれ対称的に接続配置する。なお、参照符号 93 は吐出管 92 に設

けた前記集液室94と連通するための通孔を示し、97は前記ロータ96の脱落を防止するためのストッパを示し、そして99は前記噴射パイプ98に設けた噴射孔を示すものである。

【0065】このように構成された吐出手段90は、ポンプ86の駆動により昇圧された液が、吐出管92に設けた通孔93よりロータ34の集液室94に流入し、さらに噴出パイプ98の噴出孔99より溶解槽10内のB末(PB)に向けて、液が噴出されることにより、B末の溶解が促進される。

【0066】なお、この場合、溶解槽10内のB末量が少なくなり、液の噴出に対する抵抗が小さくなった時に、噴流の反力によりロータ96が回転するように、前記噴射孔99を配置すると共に、フィルタ24上に残っているB末に向けて液が円滑に噴出されるように、前記噴射孔99を斜め下方に指向して設けることが好ましい。

【0067】また、B末が溶解して得られたB濃厚液は、フィルタ24を透過して画室26に流入する。この結果、ポンプ86の駆動により、前記B濃厚液が溶解槽10内に循環されることになり、運転開始時の画室26の水は、B濃厚液に置換されることになる。

【0068】本実施例(図3)においても、B濃厚液を水に希釈してB液を得るための制御は、図1および図2に示す実施例の制御と同様である。

【0069】従って、容器44内のB液が、B液供給ライン48から透析液調整装置へ供給されるのに伴い、追加給水およびB液の調整は、以下に行われる。

【0070】容器44内の液位が、下限レベル検出器45bまで低下した際に、B液の調整動作を開始する。さらに、時間遅れをもって制御弁18を開いて、給水ライン80より給水を開始し、溶解槽10内の液位がレベル検出器84の設定レベルに達した時点で、B液の調整を停止すると共に、制御弁18を閉じて追加給水を停止する。

【0071】ポンプ86の駆動に際して吸込側となる一方の分岐流路82aは、液取出ライン32の溶解槽10への開口部より高い位置で、フィルタ24の近くに開口しており、また他方の分岐流路82bは、溶解槽10の底部に接続されている。従って、ポンプ86の駆動によって、画室26の上部と下部の両方から液が吸込まれることになり、画室26で発生したCO₂の殆どは、吐出ライン88に吸込まれることになり、この結果液取出ライン32には多量のCO₂が流れ込むことはない。

【0072】すなわち、ポンプ86の吸込側となる一方の分岐流路82aを、画室26の上部に開口することによって、図1の実施例において説明した撹拌手段22および脱ガス手段28の機能を1台のポンプ86で兼用することができる。

【0073】実験例1

図3に示す実施例に基づき、B液(目標濃度7W/V%)の調整を次のように行った。

【0074】溶解槽10として、内径φ334mmの円筒形で、レベル検出器84までの容量を24lに設定すると共に、容器44の内容量を約2lにそれぞれ設定した。

【0075】ポンプ86として、マグネットポンプCP50(日機装エイコー株式会社製)を使用した。

【0076】フィルタ24として、180メッシュ(線径φ0.05、開目0.09mm、開口率41.7%)のステンレス網を使用した。なお、補強部を除くフィルタ面積は約600cm²である。

【0077】B濃厚液制御手段34および水制御手段38として、本出願人の製造・販売に係る各種透析液調整装置、透析装置に搭載して使用している定量複式ポンプを使用した。この定量複式ポンプは、往復動ピストンポンプであり、ピストンの両側にポンプヘッドが設けられ、両側から液が吐出されるように構成されている。

【0078】B濃厚液制御手段34の駆動時には、駆動モータを一定回転で回転させ、濃度測定手段36の電導度測定地に応じて、水制御手段38の駆動モータの回転数を制御し、B液の調整を行った。

【0079】まず、溶解槽10にB末を15kgf投入し、給水を開始した。給水完了後、ポンプ86を駆動し、さらに15分経過後にB液の調整を開始し、その後B液供給ライン48から透析液調整装置側へB液の供給を開始した。

【0080】本実験では、B液供給ライン48の下流側の透析液調整装置に代えて、B液供給ライン48にポンプを設け、このポンプを10時間に亘り連続駆動し、この間にB液供給ライン48のB液の消費流量が、交互に0.5l/min、1l/minとなるように1時間毎に調整した。

【0081】また、運転中、溶解槽10内のB末量が少なくなった時(濃度測定手段36による電導度測定値が、8W/V%のB液に相当する濃度以下の場合)、随時B末を溶解槽10に投入した。

【0082】温度計により、10時間運転中の溶解槽10内の液温測定を行った結果、運転中は20~22℃であった。

【0083】なお、最初に投入したB末15kgfの量から、7W/V%のB液を1度に調整した場合は、約214lのB液量となる。

【0084】また、透析患者1人当たり、透析液として通常0.5l/minの割合で消費され、B液は0.5×1.26÷35l/minの割合で消費される。従って、本実験におけるB液消費流量1l/minは、55名の患者が同時に透析治療を行うことができる量に相当する。

【0085】さらに、本実験では、レベル検出機84までの溶解槽10内の容量と、容器44内の容量との合計

容量Vは、約26lである。そして、流通しているB末のかさ密度は1前後であり、B末のかさ密度を1とした場合、最初に投入したB末15kgfは15lのかさとなる。

【0086】以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前述した実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において種々の設計変更をなし得ることは勿論である。

【0087】

【発明の効果】前述した実施例から明らかなように、本発明によれば、重炭酸ナトリウム粉末と水とを導入してこれらを攪拌混合し、フィルタを介して画室に重炭酸ナトリウム濃厚液を得るように構成した溶解槽と、前記溶解槽に連通接続する制御弁を備えた給水手段と、前記溶解槽の画室と連通接続され、重炭酸ナトリウム濃厚液を取出す制御手段と濃度測定手段とを備えた重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段と、前記重炭酸ナトリウム濃厚液取出手段と結合し、前記濃度測定手段による濃度測定値に応じて重炭酸ナトリウム濃厚液の濃度調整を行い所定濃度の重炭酸ナトリウム液を得るための水制御手段を備えた給水手段とから構成することにより、溶解槽において重炭酸ナトリウム粉末と水とを供給して重炭酸ナトリウム濃厚液を作成し、この濃厚液を随時希釈して所定濃度の重炭酸ナトリウム溶液を得ることにより、小型の設備により多量の重炭酸ナトリウム溶液の供給を可能とし、しかも透析中においても溶解槽における重炭酸ナトリウム濃厚液の追加作成を簡便に達成することができる多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置を得ることができる。

【0088】本発明の多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置によれば、随時B末を溶解槽に追加投入することにより、長時間に亘り多量のB末を溶解し、B液を調整して、少なくとも1台の透析液調整装置にB液を円滑に供給することができる。

【0089】さらに、透析開始前に、透析中に消費が予想されるB液に相当するB末を計量する必要はなく、適当量投入することができる上に、透析中においても随時B末の追加投入が可能である。

【0090】従って、本発明装置においては、人手によりB末を溶解槽に投入することは、煩わしい作業ではなく、しかもB液が占める割合は小さいので、従来の多人数透析液供給装置へB液を供給するB末溶解手段と比較して、小型に構成し得ると共に、その調整作業も簡便に達成することができる。すなわち、溶解槽では、B液を調整するのではなく、透析中において溶解槽内はB末とB濃厚液となるように構成すると共に、常に溶解槽に準備されているB濃厚液を随時希釈してB液を調整することができるので、B液を貯えておくための大きな貯槽を必要とせず、小型で多量のB液の供給が可能となる。

【0091】また、容器を設けて、この容器からB液を供給するように構成した場合でも、この容器は大きなも

のを必要としない。

【0092】本発明装置は、バッチ方式によりB末の溶解およびB液の調整を繰り返して行う構成としたものと比較して、構造および操作が簡単となり、小型で多量のB液の供給が可能となる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置の一実施例を示す概略系統図である。

【図2】本発明に係る多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置の別の実施例を示す概略系統図である。

【図3】本発明に係る多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置のさらに別の実施例を示す概略系統図である。

【図4】図3に示す吐出手段の構成例を示す要部拡大断面図である。

【図5】本発明に係る多人数用重炭酸ナトリウム溶解装置に適用する透析液調整装置の構成例を示す概略系統図である。

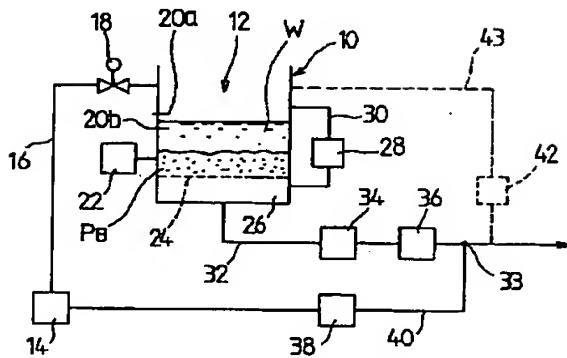
【符号の説明】

- 10 溶解槽
- 12 開口部
- 14 給水源
- 16 給水ライン
- 18 制御弁
- 20 a 上限レベル検出器
- 20 b 下限レベル検出器
- 22 攪拌手段
- 24 フィルタ
- 26 画室
- 28 脱ガス手段
- 30 排気ライン
- 32 液取出ライン
- 33 合流点
- 34 B濃厚液制御手段
- 36 濃度測定手段
- 38 水制御手段
- 40 給水ライン
- 42 リリーフバルブ
- 43 リリーフライン
- 44 容器
- 45 a 上限レベル検出器
- 45 b 下限レベル検出器
- 46 エアフィルタ
- 47 配管
- 48 B液供給ライン
- 50 a A液計量槽
- 50 b B液計量槽
- 52 a、52 b 制御弁
- 54 a、54 b 給液ライン
- 56 a、56 b 制御弁
- 58 a、58 b 流路

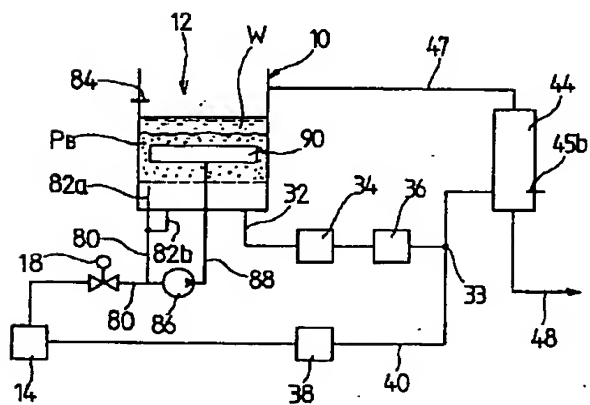
15

- 60 混合槽
- 62 制御弁
- 64 給水ライン
- 66 レベル検出器
- 68 ポンプ
- 70 透析液濃度測定手段
- 72 循環回路
- 74 制御弁
- 76 排出流路
- 80 給水ライン
- 82 a、82 b 分岐流路

【図 1】



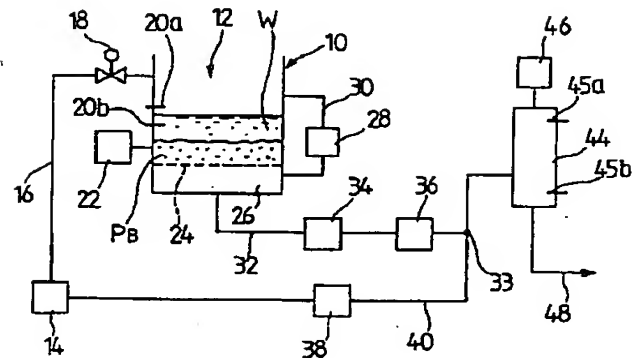
【図 3】



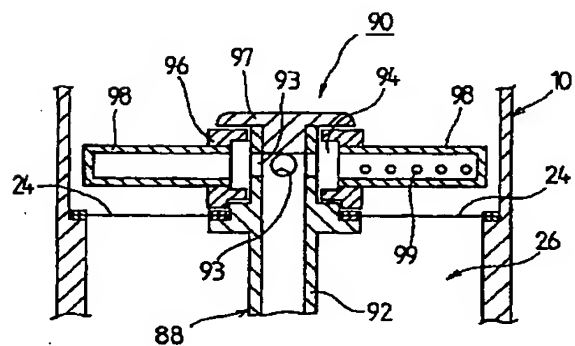
16

- 84 レベル検出器
- 86 ポンプ
- 88 吐出ライン
- 90 吐出手段
- 92 吐出管
- 93 通孔
- 94 集液室
- 96 ロータ
- 97 ストップバ
- 10 98 噴射パイプ
- 99 噴射孔

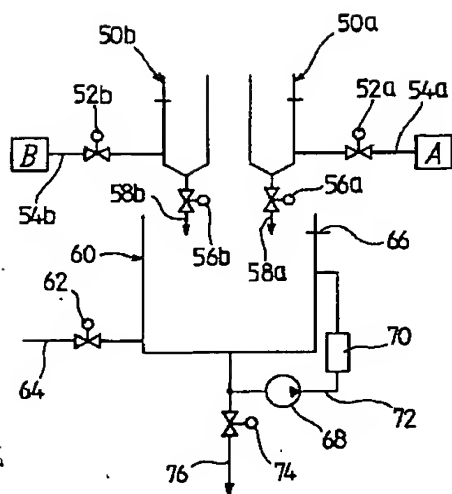
【図 2】



【図 4】



【図 5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)